Guidelines for Canadian Drinking Water Quality

Fourth Edition

Health and Welfare Canada
Santé et Bien-être social Canada
Canada

90-03927/

Guidelines for Canadian Drinking Water Quality

Fourth Edition

Prepared by the
Federal-Provincial Subcommittee on Drinking Water
of the
Federal-Provincial Advisory Committee on Environmental
and Occupational Health

Published by authority of
the Minister of National Health and Welfare
1989

Également disponible en français, sous le titre:
"Recommandations pour la qualité de l'eau potable au
Canada", quatrième édition
1989

© Minister of Supply and Services Canada 1989

Available in Canada through

Associated Bookstores
and other booksellers

or by mail from

Canadian Government Publishing Centre
Supply and Services Canada
Ottawa, Canada K1A 0S9

Catalogue No. H48-10/1989E
ISBN 0-660-13271-0

Table of Contents

	Page
Membership of Subcommittee	5
Introduction	7
Explanation of Terms	9
Microbiological Characteristics	11
Chemical and Physical Characteristics	15
Radiological Characteristics	23

Membership of Subcommittee

Provincial and Territorial Representatives:

Alberta	Mr. D. Spink (Chairman)
British Columbia	Mr. B. Caine/Mr. B. Willoughby
Manitoba	Mr. D. Rocan
New Brunswick	Dr. D. Ecobichon
Newfoundland	Mrs. M. Hooper/Mr. K. Dominie
Northwest Territories	Mr. M. Michael
Nova Scotia	Mr. M.D. MacPhee
Ontario	Mr. H. Graham
Prince Edward Island	Mr. R. Francis
Québec	Mr. J. Vachon (Vice Chairman)
Saskatchewan	Mr. D. Nargang
Yukon Territory	Mr. R. Lawrence

Federal Representatives:

Department of National Health and Welfare	Dr. P. Toft/Dr. R. Tobin
Department of the Environment	Dr. A.R. Davis
Secretariat: Department of National Health and Welfare	Dr. V.C. Armstrong Ms. M. Giddings Dr. A.P. Gilman Mr. D. Green Ms. K. Hughes Dr. J.W.S. Jamieson Dr. D. Krewski Ms. M.E. Meek Mrs. D. Meyerhof Mr. W.J. Robertson Dr. J. Ruddick Mrs. J. Sitwell Dr. R. Tobin Mrs. G. Wood

Introduction

The *Canadian Drinking Water Standards and Objectives*, published in 1968, were the first comprehensive Canadian guidelines to specify recommendations and limits for substances and conditions which affect the quality of drinking water. Ten years later, the 1968 document was superseded by the *Guidelines for Canadian Drinking Water Quality: 1978*. In developing the 1978 guidelines, the criteria on which the 1968 standards had been based were critically re-examined and the recommended levels were retained, modified or eliminated accordingly. Water quality parameters that had not been considered previously were reviewed and some additional limits were established.

Subsequent to 1978, the need arose to revise the guidelines again and to expand the number of parameters, mainly as a result of growing concern over the discovery of trace levels of synthetic organic chemicals in water supplies. It was also evident that the drinking water guidelines should be reassessed in the light of new information that had become available.

In 1986 the Federal–Provincial Subcommittee on Drinking Water was established by the Federal–Provincial Advisory Committee on Environmental and Occupational Health and assumed the responsibility of revising and updating the guidelines on a continuing basis. The 1987 edition of the *Guidelines for Canadian Drinking Water Quality* involved a thorough review of the scientific, technical and medical literature in order to develop guidelines for new parameters or to revise those specified in 1978 if deemed necessary. This booklet is the fourth edition of the *Guidelines for Canadian Drinking Water Quality* and includes the guidelines approved by the Conference of Deputy

Ministers of Health as of June 1989. In the period since the 1987 guidelines were published, no evidence has been presented which questions the suitability of new, revised or reaffirmed values included in that edition. These values have, therefore, been adopted and are presented in this edition as confirmed guidelines.

Several changes to the previous guidelines for chemical and physical characteristics, as well as those for microbiological characteristics, are proposed in this edition. These are denoted in Table 1 as "proposed". If, after one year, no evidence comes to light that questions the appropriateness of these proposals, they will be adopted as guidelines.

The guidelines and recommendations listed herein are intended to apply to all drinking water supplies, public and private. However, they should not be regarded as legally enforceable standards unless promulgated as such by the appropriate provincial, territorial or federal agency. Judicious use of the guidelines will result in the provision of drinking water which is both wholesome and protective of public health. The approach to derivation of the guidelines, as well as the supporting documentation for each parameter, will be published separately by the Department of National Health and Welfare.

Guidelines for some of the parameters included herein are more restricting than those in the previous edition. Although it may not be possible to meet these more restrictive guidelines in all water supplies immediately, it is recommended that every effort be made in the future to reduce concentrations of these contaminants to below the specified values.

The guidelines defined herein should not be regarded as implying that the quality of the drinking water may be degraded to the specified levels. Indeed, a continuous effort should be made to ensure that drinking water is of the highest possible quality.

Explanation of Terms

Maximum Acceptable Concentrations (MAC)

Maximum acceptable concentrations have been established for certain substances that are known or suspected to cause adverse effects on health. They have been derived to safeguard health on the basis of lifelong consumption. To the extent possible, the use of drinking water for all usual domestic purposes, including personal hygiene, has been considered in the derivation of the guidelines. However, water of higher quality may be required for some special purposes, including renal dialysis.

Drinking water that continually contains substances at levels greater than the maximum acceptable concentrations will contribute significantly to consumers' exposure to these substances and may, in some instances, be capable of inducing deleterious effects on health. However, short-term excursions above the maximum acceptable concentrations do not necessarily mean that the water constitutes an undue risk to health. The amount by which, and the period for which, the maximum acceptable concentration can be exceeded without posing a health risk must be assessed by taking into account the toxicity of the substance involved. When the maximum acceptable concentration for a contaminant is exceeded, however, the minimum action required is immediate resampling. If the maximum acceptable concentration continues to be exceeded, the authorities responsible for public health should be consulted concerning appropriate corrective action.

Interim Maximum Acceptable Concentrations (IMAC)

In those instances where there were insufficient toxicological data to derive a maximum acceptable concentration (MAC) with reasonable certainty, interim values have been recommended, taking into account the available health-related data, but employing a larger factor to compensate for the additional uncertainties involved. An interim value was also established for those substances for which estimated lifetime risks of cancer associated with the guideline (the lowest level that was practicably achievable) were greater than those deemed to be essentially negligible. Because of the nature of interim maximum acceptable concentrations, they will be reviewed periodically, as new toxicological data and developments in methods of quantitation and/or treatment become available.

Aesthetic Objectives (AO)

These apply to certain substances or characteristics of drinking water which can affect its acceptance by consumers or interfere with practices for supplying good water. For certain parameters, both aesthetic objectives and health-related guidelines (maximum acceptable concentrations) have been derived. Where only aesthetic objectives are specified, the values are below those considered to constitute a health hazard.

Microbiological Characteristics*

Coliform, Coliform Background, and Heterotrophic Plate Counts

All water supplies should be routinely analysed for coliform bacteria and the general bacterial population. This general population can be estimated from either background colony counts on the total coliform membrane filters or heterotrophic plate counts (HPC) as outlined in *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. Excessive concentrations of the general bacterial population can hinder the recovery of coliforms and thereby prevent the detection of a potential threat to public health.

The maximum acceptable concentration (MAC) for total coliforms is no organisms detectable per 100 mL. Because coliforms are not uniformly distributed in water, and are subject to considerable variation in enumeration, drinking water that fulfils the following conditions is considered to be in compliance with the total coliform MAC:

1) No sample should contain more than 10 total coliform organisms per 100 mL, none of which should be fecal coliforms; and
2) No consecutive samples from the same site should show the presence of coliform organisms; and
3) For community drinking water supplies:
   a) not more than 10 percent of the samples based on a minimum of 10 samples should show the presence of coliform organisms; and
   b) not more than one sample from a set of samples taken from the community on a given day should show the presence of coliform organisms.

---

* A modification to the previous guideline is proposed. If, after one year, no evidence is presented which questions the suitability of this proposal, it will be adopted as the guideline.

If any of the above criteria are exceeded, corrective action should be taken immediately, in consultation with the local control agency. The most common immediate actions include increasing chlorine dosage, flushing water mains, using an alternative source of water, and advising consumers to boil drinking water.

If up to 10 total coliform organisms per 100 mL are detected from a single sample, or if the sample contains more than either 200 background colonies on a total coliform membrane filter per 100 mL or more than 500 HPC colonies per millilitre, the site should be resampled. If the presence of coliforms is reconfirmed (see 2, above), the cause should be determined and corrective action taken as appropriate. If there is a recurrence of unacceptable background or heterotrophic plate counts, an inspection of the system should be undertaken to determine the cause. If remedial action is deemed necessary, special sampling should continue until consecutive samples comply with the guidelines.

Viruses and Protozoa

Standards for viruses and protozoa are not proposed at this time. It is desirable, however, that no virus or protozoa (e.g. *Giardia*) be detected. The available information suggests that a well-managed water treatment system providing effective filtration and disinfection and maintaining an adequate free chlorine residual should produce water of an acceptable virological and protozoological quality.

Sampling

The frequency of sampling should depend on the quality of the source-water, the number of water sources, the past frequency of unsatisfactory samples, the adequacy of treatment and capacity of the treatment plant, the size and complexity of the distribution system, the practice of disinfection, and the size of the population served. The following is offered as a guide:

Population Served	Min. No. Samples Per Month
up to 5000	4
5000 to 100 000	1 per 1000 of population
more than 100 000	90 + 1 per 10 000 population

Disinfection

Disinfection is the one step in water treatment specifically designed to destroy pathogenic organisms and thereby prevent waterborne diseases. Alone, disinfection is not always sufficient to produce a supply of adequately treated water from every source. Other treatments may be necessary both to make disinfection effective and to satisfy other criteria for the quality of drinking water. The disinfecting agents commonly used in water treatment today are chlorine and its compounds, and ozone.

Turbidity

The maximum acceptable concentration for turbidity is 1 nephelometric turbidity unit (NTU) for water entering a distribution system. A maximum of 5 NTU may be permitted if it can be demonstrated that disinfection is not compromised by the use of this less stringent value. An aesthetic objective (AO) of 5 NTU has been set for the point of consumption.

The presence of turbidity can have significant effects both on the microbiological quality of drinking water and on the detection of bacteria and viruses. Waterborne bacteria and viruses can be embedded in, or adhered to, particles in the raw water. In addition, these organisms can be entrapped within floc particles formed during water treatment. Thus, turbidity in finished water can contain undesirable micro-organisms, which may not be detectable, or may be grossly underestimated by current detection methods. More important, however, is the capacity of turbidity-causing material to interfere with the disinfection process. Depending upon the composition of the turbidity, interference with chlorination can range from negligible to

severe. It must also be noted that any sudden increase in the turbidity of the finished water indicates deteriorating quality of the raw water or loss of control in the water treatment processes. (See also Table 1 under Chemical and Physical Characteristics section.)

Chemical and Physical Characteristics

The guidelines for chemical and physical parameters are outlined in Table 1. All values are expressed in units of milligrams per litre, unless otherwise stated. The column entitled "**Status**" indicates whether the guidelines are proposed or under review. If, after one year, no evidence is presented which questions the suitability of the proposed values, they will be adopted as the guidelines. Parameters deleted from the 1987 version of the guidelines are methyl parathion and total pesticides. Table 2 lists the new parameters which are currently under review.

Table 1

Parameter	MAC	IMAC	AO	Status
Aldicarb	0.009			
Aldrin + Dieldrin	0.0007			Under Review
Ammonia[1]				Proposed
Arsenic	0.05			Under Review
Asbestos[1]				
Atrazine		0.06		
Azinphos-methyl	0.02			
Barium		1.0		Proposed
Bendiocarb	0.04			
Benzene	0.005			
Benzo(a)pyrene	0.00001			
Boron	5.0			Under Review
Bromoxynil		0.005		
Cadmium	0.005			
Calcium[1]				Proposed
Carbaryl	0.09			
Carbofuran	0.09			
Carbon tetrachloride	0.005			
Chlordane	0.007			Under Review
Chloride			≤ 250	Proposed
Chlorpyrifos	0.09			
Chromium	0.05			
Colour			≤ 15 TCU	
Copper			≤ 1.0	Under Review

Parameter	MAC	IMAC	AO	Status
Cyanazine		0.01		
Cyanide	0.2			Under Review
Diazinon	0.02			
Dicamba	0.12			
Dichlorobenzene, 1,2-	0.2		≤ 0.003	
Dichlorobenzene, 1,4-	0.005		≤ 0.001	
Dichlorodiphenyltrichloro-ethane (DDT) + metabolites	0.03			Under Review
Dichloroethane, 1,2-		0.005		Proposed
Dichloromethane	0.05			
Dichlorophenol, 2,4-	0.9		≤ 0.0003	
Dichlorophenoxyacetic-acid, 2,4- (2,4-D)	0.1			Under Review
Diclofop-methyl	0.009			
Dimethoate		0.02		
Diquat	0.07			
Diuron	0.15			
Ethylbenzene			≤ 0.0024	
Fluoride[2]	1.5			Under Review
Gasoline[1]				
Glyphosate		0.28		
Hardness[3]				
Heptachlor + heptachlor epoxide	0.003			Under Review
Iron			≤ 0.3	Proposed
Lead[4]	0.01			Proposed

Parameter	MAC	IMAC	AO	Status
Lindane	0.004			Under Review
Magnesium[1]				Proposed
Malathion	0.19			
Manganese			≤ 0.05	Proposed
Mercury	0.001			
Methoxychlor	0.9			
Metolachlor		0.05		
Metribuzin	0.08			
Monochlorobenzene	0.08		≤ 0.03	Proposed
Nitrate[5]	45.0			Proposed
Nitrilotriacetic acid (NTA)	0.05			Under Review
Odour			Inoffensive	
Paraquat		0.01		
Parathion	0.05			
Pentachlorophenol	0.06		≤ 0.03	
pH[6]			6.5–8.5	
Phorate		0.002		
Picloram		0.19		Proposed
Selenium	0.01			
Simazine		0.01		
Sodium[7]			≤ 200	Proposed
Sulphate[8]			≤ 500	Proposed
Sulphide (as H_2S)			≤ 0.05	Proposed
Taste			Inoffensive	
Temephos		0.28		

Parameter	MAC	IMAC	AO	Status
Temperature			≤ 15°C	
Terbufos		0.001		
Tetrachlorophenol, 2,3,4,6-	0.1		≤ 0.001	
Toluene			≤ 0.024	
Total Dissolved Solids			≤ 500	Under Review
Triallate	0.23			
Trichloroethylene	0.05			Proposed
Trichlorophenol, 2,4,6	0.005		≤ 0.002	
Trichlorophenoxyacetic-acid, 2,4,5- (2,4,5-T)	0.28		≤ 0.02	
Trifluralin		0.045		Proposed
Trihalomethanes	0.35			Under Review
Turbidity[9,10]	1 NTU		≤ 5 NTU	
Uranium	0.1			
Xylenes			≤ 0.3	
Zinc			≤ 5.0	Proposed

Notes:

1. Assessment of data indicates no need to set a numerical guideline.
2. It is recommended, however, that the concentration of fluoride be adjusted to 1.0 mg/L, which is the optimum level for the control of dental caries. Where the annual mean daily maximum temperature is less than 10°C, a concentration of 1.2 mg/L should be maintained.
3. Public acceptance of hardness varies considerably. Generally hardness levels between 80 and 100 mg/L (as $CaCO_3$) are considered acceptable; levels greater than 200 mg/L are considered poor but can be tolerated; those in excess of 500 mg/L are normally considered unacceptable. Where water is softened by sodium-ion exchange, it is recommended that a separate unsoftened supply be retained for culinary and drinking purposes.
4. Because lead is a component of many plumbing systems, first-drawn water may contain higher concentrations of lead than are found in running water after flushing. Faucets should therefore be thoroughly flushed before water is taken for consumption or analysis.
5. Equivalent to 10.0 mg/L nitrate as nitrogen. Where nitrate and nitrite are determined separately, levels of nitrite should not exceed 4.5 mg/L (1.0 mg/L as nitrogen).
6. No units.
7. It is recommended that sodium be included in routine monitoring programs since levels may be of interest to authorities who wish to prescribe sodium-restricted diets for their patients.
8. There may be a laxative effect in some individuals when sulphate levels exceed 500 mg/L.
9. For water entering a distribution system. A maximum of 5 NTU may be permitted if it can be demonstrated that disinfection is not compromised by the use of this less stringent value. See also section on Microbiological Characteristics.
10. At the point of consumption.

Table 2

Parameters Under Review for Possible Addition to the *Guidelines for Canadian Drinking Water Quality*

Alachlor
Aluminum
Antimony
Dichloroethylene, 1,1-
Dinoseb
Dioxins
Furans
Linuron
Methyl-4-chlorophenoxyacetic acid, 2- (MCPA)
Polychlorinated biphenyls (PCBs)
Tetrachloroethylene
Trichloroacetic acid (TCA)
Trichloroethane, 1,1,1-
Vinyl chloride

Sampling

Fluoride

Where fluoridation is practised to adjust the concentration of fluoride ion to the optimum level, at least one sample of treated water per day should be collected and analysed. If fluoridation is not practised, the general sampling schedule described for health-related parameters should be followed to ascertain whether concentrations comply with the maximum acceptable concentration.

Parameters Related to Health

In general, sampling for the determination of health-related chemical substances in water should be conducted semi-annually. The semi-annual examination should include analyses for all substances listed for which a maximum acceptable concentration or interim maximum acceptable concentration has been set. Where there is evidence that particular substances are consistently absent from a water

supply system, the frequency of examination for these substances may be reduced, subject to approval by the control agency. In addition, where water supplies are obtained from sources which are not likely to be contaminated by industrial and agricultural wastes, a full analysis may be required only for selection of new sources and occasionally thereafter.

If there is a reason to suspect the presence of certain contaminants, periodic determinations for these suspected substances should be made more frequently to ensure that their concentrations are below the acceptable limits. Also, where public supplies are derived from frequently polluted raw sources, the sampling frequency for chemical analyses should be increased to once every 3 months or as determined by the control agency.

In the case of private individual supplies, it would be desirable to ascertain the levels for all health-related parameters when a new well or spring is brought into use. A good knowledge of local conditions, however, may make such a thorough examination unnecessary. The advice of the appropriate control agency should be obtained.

Concentrations of certain contaminants (for example, pesticides and trihalomethanes) vary seasonally. Samples to be analysed for these substances should be collected during the period of the year designated by the control agency as the time when contamination of the water supply is likely to be greatest.

Parameters Related to Aesthetic Considerations

The sampling frequency for parameters affecting the appearance and palatability of water supplies will depend for the most part on local conditions and consumer complaints. Analysis for these substances is most useful when the suitability of a new source of supply is being considered.

Monitoring of non-health-related parameters may also provide information of assistance to personnel in treatment plants in establishing processes for optimum water treatment. The requirement and frequency for sampling should be decided by the appropriate control agency.

Radiological Characteristics*

Maximum acceptable concentrations for some of the more commonly detected radionuclides are as follows:

Radionuclide	MAC (Bq/L)
Cesium-137	50
Iodine-131	10
Radium-226	1
Strontium-90	10
Tritium	40 000

The guidelines for the radiological characteristics of water are based on these dose-response relationships as recommended by the International Commission on Radiological Protection (ICRP) in publication 26. Maximum acceptable concentrations in drinking water have been derived which correspond to 1% of the ICRP recommended annual occupational dose equivalent limit for continuous exposure. These guidelines can be calculated for other radionuclides using Annual Limits of Intake (ALIs) recommended by the ICRP in Publication 30, using the following equation where an average daily intake of 2 litres of drinking water is assumed.

$$\text{MAC (Bq/L)} = \frac{\text{ALI}}{100 \times 2 \times 365}$$

* Under Review

Where two or more radionuclides which affect the same organ or tissue are found to be present in drinking water, the following relationship should be satisfied:

$$\frac{c_1}{C_1} + \frac{c_2}{C_2} + \ldots \frac{c_i}{C_i} \leq 1$$

where c_1, c_2 and c_i are the observed concentrations, and C_1, C_2 and C_i are the maximum acceptable concentrations for each contributing radionuclide.

Sampling

Water supplies should normally be sampled and analysed for individual radionuclides on a semi-annual basis. Sampling times should be chosen to coincide with the expected occurrence of peak concentrations. When available evidence indicates that radioactive substances are consistently below the maximum acceptable concentrations, the frequency of analyses may be reduced, subject to approval by the control agency. Where public supplies are taken from sources receiving continuous discharges of radioactive wastes, the sampling frequency for certain radionuclides should be increased as recommended by the control agency.

Water samples may also be examined for the presence of radioactivity by using techniques for determination of gross alpha and gross beta activity. Although facilitating the routine examination of large numbers of samples, such procedures preclude confirmation of the identities of the contributing species. They are, therefore, suitable only as preliminary screening procedures; compliance with the guidelines may be inferred if the measurements for gross alpha and gross beta activity are less than one tenth of the maximum acceptable concentrations of 1.0 and 10.0 Bq/L, for radium-226 and strontium-90, respectively. It should be noted that the presence of tritium cannot be established by these methods.

The burden of sampling and analyses for radioactivity may also be alleviated in some cases by utilizing data generated by recognized laboratories such as those of the Bureau of Radiation and Medical Devices of the Department of National Health and Welfare, or provincial agencies responsible for monitoring radiation hazards in drinking water.

Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada

Quatrième édition

Santé et Bien-être social Canada
Health and Welfare Canada
Canada

Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada

Quatrième édition

Préparées par le
Sous-comité fédéral-provincial sur l'eau potable
du
Comité consultatif fédéral-provincial de l'hygiène
du milieu et du travail

Publication autorisée par le
ministre de la Santé nationale et du Bien-être social
1989

Also available in English under the title
"Guidelines for Canadian Drinking Water Quality".
Fourth Edition
1989

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1989

En vente au Canada par l'entremise des

Librairies associées
et autres libraires

ou par la poste auprès du

Centre d'édition du gouvernement du Canada
Approvisionnements et Services Canada
Ottawa (Canada) K1A 0S9

N° de catalogue H48-10/1989F
ISBN 0-660-92667-9

Table des matières

	Page
Membres du Sous-comité	5
Introduction	7
Explication des termes	10
Caractéristiques microbiologiques	12
Caractéristiques chimiques et physiques	16
Radioactivité	25

Membres du Sous-comité

Représentants des provinces et des territoires:

Alberta	M. D. Spink (président)
Colombie-Britannique	M. B. Caine/M. B. Willoughby
Manitoba	M. D. Rocan
Nouveau-Brunswick	D[r] D. Ecobichon
Terre-Neuve	M[me] M. Hooper/M. K. Dominie
Territoires du Nord-Ouest	M. M. Michael
Nouvelle-Écosse	M. M.D. MacPhee
Ontario	M. H. Graham
Île-du-Prince-Édouard	M. R. Francis
Québec	M. J. Vachon (vice-président)
Saskatchewan	M. D. Nargang
Territoire du Yukon	M. R. Lawrence

Représentants du fédéral:

Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social	D[r] P. Toft/D[r] R. Tobin
Ministère de l'Environnement	D[r] A.R. Davis
Secrétariat:	D[r] V.C. Armstrong
Ministère de la Santé nationale et du Bien-être social	M[me] M. Giddings
	D[r] A.P. Gilman
	M. D. Green
	M[me] K. Hughes
	D[r] J.W.S. Jamieson
	D[r] D. Krewski
	M[me] M.E. Meek
	M[me] D. Meyerhof
	M. W.J. Robertson
	D[r] J. Ruddick
	M[me] J. Sitwell
	D[r] R. Tobin
	M[me] G. Wood

Introduction

Les *Normes et objectifs pour l'eau potable au Canada*, publiés en 1968, ont été les premières lignes directrices canadiennes complètes ayant pour but de formuler des recommandations et fixer des limites concernant les substances et conditions qui influent sur la qualité de l'eau potable. Dix ans plus tard, le document de 1968 a été remplacé par les *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada - 1978*. Pour l'élaboration du document de 1978, les critères sur lesquels s'appuyaient les normes de 1968 ont été réévalués et les niveaux recommandés ont été conservés, modifiés ou rejetés en fonction de cette réévaluation. Certains paramètres de la qualité de l'eau qui n'avaient pas été pris en considération dans la version précédente ont été examinés et d'autres limites ont été fixées.

Après 1978, la nécessité de revoir les recommandations et d'accroître le nombre de paramètres contrôlés s'est de nouveau fait sentir, surtout à cause des inquiétudes croissantes suscitées par la présence, à l'état de traces, de produits chimiques organiques synthétiques dans l'approvisionnement en eau potable. De plus, il était évident que les recommandations sur la qualité de l'eau potable devaient être réévaluées à la lumière de l'information la plus récente.

En 1986, le Comité consultatif fédéral–provincial de l'hygiène du milieu et du travail établissait le Sous-comité fédéral–provincial sur l'eau potable qui assumait la responsabilité de revoir et de mettre à jour les recommandations de façon continue. L'édition de 1987 des *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada* comportait une revue approfondie de la littérature scientifique, technique et médicale de façon à mettre au point des recommandations concernant de nouveaux paramètres ou, au besoin, à réviser ceux établis en 1978. Le présent livret est la quatrième édition des *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada;* il inclut les recommandations approuvées par la Conférence des sous-ministres

de la Santé en juin 1989. Au cours de la période qui s'est écoulée depuis que les recommandations de 1987 ont été publiées, aucune donnée n'a été présentée qui vînt remettre en question la pertinence des paramètres nouveaux, revus ou réaffirmés qui étaient inclus dans cette édition. Ces paramètres ont donc été adoptés et apparaissent dans la présente édition parmi les recommandations confirmées.

La présente édition propose plusieurs modifications aux recommandations antérieures concernant les caractéristiques physiques et chimiques tout aussi bien que microbiologiques de l'eau. Elles sont indiquées au Tableau 1 par la mention "proposition". Lorsqu'une année se sera écoulée, si aucune donnée ne se fait jour remettant en question la pertinence de ces propositions, elles seront adoptées comme lignes directrices.

Les lignes directrices et recommandations formulées dans la présente publication sont destinées à être appliquées à toutes les réserves d'eau de boisson, tant publiques que privées. Elles ne doivent cependant pas être considérées comme des normes ayant force de loi à moins qu'il en ait été décidé autrement par les autorités provinciales, territoriales ou fédérales compétentes. L'application judicieuse de ces recommandations assurera un approvisionnement en eau potable saine et tendra à maintenir l'hygiène publique. L'explication sur la façon de procéder à l'établissement des lignes directrices, ainsi que la documentation d'appui pour chaque paramètre, seront publiées séparément par le ministère de la Santé nationale et du Bien-être social.

Les lignes directrices pour certains des présents paramètres sont plus restrictives que celles des éditions précédentes. Bien qu'il ne soit possible, immédiatement, de respecter ces lignes directrices pour toutes les réserves d'eau, on recommande à l'avenir de s'efforcer de réduire les concentrations de ces contaminants au-dessous des valeurs précisées.

Il ne faudrait pas considérer que les lignes directrices décrites dans le présent texte signifient que la qualité de l'eau potable puisse être dégradée jusqu'à ce niveau. En fait, il faudrait s'assurer continuellement que la qualité de l'eau potable est la plus élevée possible.

Explication des termes

Concentrations maximales acceptables (CMA)

Des concentrations maximales acceptables ont été établies pour certaines substances qui ont, ou pourraient avoir, des effets défavorables sur la santé. Elles visent à protéger la santé, et on les a établies en tenant compte d'une consommation durant toute la vie et, dans la mesure du possible, de toutes les utilisations de l'eau à des fins domestiques (y compris l'hygiène personnelle). Toutefois, une eau de qualité supérieure peut être nécessaire dans des circonstances particulières - par exemple, pour la dialyse rénale.

La consommation d'une eau qui contiendrait continuellement des concentrations supérieures aux concentrations maximales acceptables accroîtrait sensiblement l'exposition du consommateur à ces substances et pourrait, dans certains cas, être néfaste pour sa santé. Il convient de noter qu'il n'est pas nécessairement dangereux de consommer, à l'occasion, une eau dont les concentrations dépassent les limites maximales acceptables. Il faut tenir compte de la toxicité du contaminant pour évaluer à quel point et pendant combien de temps la concentration maximale acceptable peut être dépassée sans risque pour la santé. Dans un tel cas, il faut, comme mesure minimale, procéder à un nouvel échantillonnage. Si les résultats du premier échantillonnage sont confirmés, il faut consulter les autorités responsables de l'hygiène publique pour corriger la situation.

Concentrations maximales acceptables provisoires (CMAP)

Lorsque l'insuffisance de données toxicologiques ne permet pas d'établir avec une certitude raisonnable la concentration maximale acceptable, des données provisoires sont recommandées en fonction des données sanitaires connues; toutefois, l'utilisation d'un facteur de sécurité plus grand permet de compenser les incertitudes additionnelles qui en résultent. Lorsque l'exposition pendant toute une vie à la concentration utilisée comme ligne directrice (la concentration la plus basse qu'il soit pratiquement possible d'obtenir) entraîne des risques de cancer supérieurs à ce qui est essentiellement considéré négligeable, une concentration provisoire est établie. Étant donné la nature des concentrations maximales acceptables provisoires, elles font l'objet d'une révision périodique au fur et à mesure de l'obtention de nouvelles données toxicologiques et de la réalisation de progrès dans les méthodes de dosage ou de traitement.

Objectifs d'ordre esthétique (OE)

Ces objectifs s'appliquent à certaines substances présentes dans l'eau potable ou à certaines caractéristiques de l'eau potable qui peuvent influer sur son acceptation par les consommateurs ou nuire à la production d'une eau de qualité. Dans le cas de certains paramètres pour lesquels des objectifs d'ordre esthétique ont été fixés, on a aussi formulé des recommandations à des fins sanitaires (concentrations maximales acceptables). Lorsque les objectifs fixés sont uniquement d'ordre esthétique, les valeurs sont inférieures à celles qui sont considérées comme constituant un danger pour la santé.

Caractéristiques microbiologiques*

Coliformes, coliformes de fond et dénombrement des bactéries hétérotrophes

Toutes les réserves d'eau doivent faire l'objet d'analyses de routine de façon à dénombrer les coliformes ainsi que l'ensemble des bactéries qu'elles renferment. Il est possible d'évaluer la population bactérienne générale soit par dénombrement des colonies naturelles de coliformes totaux sur des filtres à membrane ou par "dénombrement des bactéries hétérotrophes" (DBH) de la façon décrite dans *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*. La présence d'une population bactérienne générale trop importante peut nuire à la récupération des coliformes, donc empêcher la détection d'une menace potentielle pour l'hygiène publique.

Pour les coliformes totaux, la concentration maximale acceptable (CMA) suppose aucun organisme décelable dans 100 mL. Comme la distribution des coliformes dans l'eau n'est pas uniforme, et que les dénombrements de ces organismes ont tendance à varier beaucoup, l'eau potable qui remplit les conditions suivantes est considérée conforme à la CMA pour les coliformes totaux:

1) aucun échantillon ne doit contenir plus de 10 coliformes totaux par 100 mL, aucun des coliformes décelés n'étant de type fécal; et
2) deux prélèvements effectués au même endroit ne devraient pas révéler consécutivement la présence de coliformes; et
3) pour ce qui est des réserves d'eau potable des communautés,
   a) sur au moins 10 échantillons, pas plus de 10% d'entre eux ne doit laisser voir la présence de coliformes; et

---

* Une modification de l'ancienne ligne directrice est proposée. Si aucune donnée remettant en question la pertinence de cette proposition n'est présentée après une année, elle sera adoptée comme ligne directrice.

b) dans une série d'échantillons prélevés un certain jour dans une communauté, pas plus d'un échantillon ne doit laisser voir la présence de coliformes.

Si l'un ou l'autre des critères susmentionnés n'est pas respecté, des mesures correctives doivent être prises immédiatement, en consultation avec l'organisme local de réglementation. Les mesures immédiates les plus communes consistent, entre autres, à augmenter la dose de chlore, à procéder à la chasse des conduites principales, à se servir d'une autre source d'eau ainsi qu'à avertir les consommateurs de faire bouillir leur eau de boisson.

Lorsqu'au moins 10 coliformes totaux sont décelés par 100 mL d'un même échantillon ou que 100 mL d'un échantillon laisse plus de 200 colonies naturelles de coliformes totaux sur un filtre à membrane ou lorsque 500 colonies sont décelées au millilitre par DBH, il faut procéder à un nouvel échantillonnage. Si la présence de coliformes est alors confirmée (voir le paragraphe 2 ci-dessus), il faut en trouver la cause et prendre les mesures correctives qui s'imposent. En cas de récurrence d'un dénombrement d'organismes hétérotrophes sur plaques ou d'une population naturelle inacceptable, le réseau devrait être inspecté pour en trouver la cause. Si des mesures correctives sont jugées nécessaires, un échantillonnage spécial devrait avoir lieu continuellement jusqu'à ce que des échantillons consécutifs soient conformes à la ligne directrice.

Virus et protozoaires

Les normes virologiques et protozoologiques ne sont pas proposées à l'heure actuelle. Il est cependant souhaitable qu'aucun virus ou protozoaire (ex. *Giardia*) ne soit décelé. Les renseignements dont nous disposons indiquent qu'un système de traitement correctement utilisé, permettant d'effectuer une filtration et une désinfection efficace et de maintenir une teneur en chlore résiduel libre suffisante, devrait produire une eau acceptable du point de vue virologique et protozoologique.

Échantillonnage

La fréquence de l'échantillonnage doit être fonction de la qualité de l'eau d'approvisionnement, du nombre de sources d'eau brute, du nombre d'échantillons jugés non satisfaisants dans le passé, de l'efficacité du traitement, de la capacité de l'usine de traitement, de la dimension et de la complexité du réseau de distribution, du mode de désinfection et de l'importance de la population desservie. Le tableau ci-après peut servir de guide:

Population	**Nombre minimal d'échantillons par mois**
jusqu'à 5 000	4
5 000 à 100 000	1 par 1 000 habitants
plus de 100 000	90 + 1 par 10 000 habitants

Désinfection

La désinfection est l'étape du traitement des eaux qui a pour but de détruire les organismes pathogènes afin de prévenir les maladies d'origine hydrique. À elle seule, la désinfection ne suffit pas toujours à rendre salubre l'eau de n'importe quelle source. Il peut être nécessaire d'effectuer d'autres traitements, tant pour assurer une désinfection efficace que pour satisfaire à d'autres critères de qualité de l'eau potable. Les agents de désinfection généralement utilisés pour le traitement de l'eau sont le chlore et ses composés, ainsi que l'ozone.

Turbidité

En ce qui a trait à la turbidité de l'eau qui pénètre dans un réseau de distribution, la valeur maximale acceptable est de 1 unité néphélémétrique de turbidité (UNT). Un maximum de 5 UNT est toléré dans la mesure où la désinfection de l'eau n'est pas compromise pour autant. Un objectif esthétique (OE) de 5 UNT a été déterminé pour le lieu de consommation.

La turbidité peut influer grandement sur la qualité microbiologique de l'eau potable et la détection des bactéries et des virus. Les bactéries et virus présents dans l'eau peuvent adhérer ou être incorporés aux

particules contenues dans l'eau non traitée. De plus, ces microorganismes peuvent être emprisonnés dans le floc qui se forme pendant le traitement de l'eau. Ainsi, une eau traitée trouble peut contenir des microorganismes non désirables qui peuvent être non décelables ou être grossièrement sous-estimés par les méthodes de détection actuelles. Et, ce qui est encore plus grave, les substances qui causent la turbidité peuvent faire obstacle au processus de désinfection. Selon leur composition, les substances qui rendent l'eau trouble pourront perturber la chloration de façon négligeable ou grave. Il faut aussi noter que toute hausse subite de la turbidité de l'eau traitée révèle une détérioration de la qualité de l'eau brute ou un traitement de l'eau inadéquat. (Voir aussi le Tableau 1 de la section Caractéristiques chimiques et physiques.)

Caractéristiques chimiques et physiques

Les lignes directrices concernant les paramètres chimiques et physiques sont décrites au Tableau 1. À moins d'avis contraire, toutes les valeurs sont exprimées en milligrammes par litre. La colonne de droite sert à indiquer si les directives sont proposées ou en voie de révision. Si, après un an, aucune preuve ne remet en question la pertinence des valeurs proposées, elles seront acceptées comme normes. Les entrées éliminées de la version de 1987 des recommandations sont le parathion-méthyl et les pesticides totaux. Le Tableau 2 présente une liste des entrées qui sont actuellement en cours de révision.

Tableau 1

Paramètre	CMA	CMAP	OE	Étape
Aldicarbe	0,009			
Aldrine + dieldrine	0,0007			En cours de révision
Amiante[1]				
Ammoniac[1]				Proposition
Arsenic	0,05			En cours de révision
Atrazine		0,06		
Azinphos-méthyl	0,02			
Baryum		1,0		Proposition
Bendiocarbe	0,04			
Benzène	0,005			
Benzo(a)pyrène	0,00001			
Bore	5,0			En cours de révision
Bromoxynil		0,005		
Cadmium	0,005			
Calcium[1]				Proposition
Carbaryl	0,09			
Carbofuran	0,09			
Carbone, tétrachlorure de	0,005			
Chlordane	0,007			En cours de révision
Chlorpyrifos	0,09			

Paramètre	CMA	CMAP	OE	Étape
Chlorures			≤ 250	Proposition
Chrome	0,05			
Couleur			≤ 15 UCV	
Cuivre			≤ 1,0	En cours de révision
Cyanazine		0,01		
Cyanures	0,2			En cours de révision
Diazinon	0,02			
Dicamba	0,12			
Dichloro-1,2 benzène	0,2		≤ 0,003	
Dichloro-1,4 benzène	0,005		≤ 0,001	
Dichlorodiphényltrichloro-éthane (DDT) + métabolites	0,03			En cours de révision
Dichloro-1,2 éthane		0,005		Proposition
Dichlorométhane	0,05			
Dichloro-2,4 phénol	0,9		≤ 0,0003	
Dichloro-2,4 phénoxy-acétique, acide (2,4-D)	0,1			En cours de révision
Diclofop-méthyl	0,009			
Diméthoate		0,02		
Diquat	0,07			
Diuron	0,15			
Dureté[2]				
Essence[1]				

Paramètre	CMA	CMAP	OE	Étape
Éthylbenzène			≤ 0,0024	
Fer			≤ 0,3	
Fluorures[3]	1,5			En cours de révision
Glyphosate		0,28		
Goût			Inoffensif	
Heptachlore + époxyde d'heptachlore	0,003			En cours de révision
Lindane	0,004			En cours de révision
Magnésium[1]				Proposition
Malathion	0,19			
Manganèse			≤ 0,05	Proposition
Matières solides totales en solution			≤ 500	En cours de révision
Mercure	0,001			
Méthoxychlore	0,9			
Métolachlore		0,05		
Métribuzine	0,08			
Monochlorobenzène	0,08		≤ 0,03	Proposition
Nitrates[4]	45,0			Proposition
Nitrilotriacétique, acide (NTA)	0,05			En cours de révision
Odeur			Inoffensif	
Paraquat		0,01		
Parathion	0,05			

Paramètre	CMA	CMAP	OE	Étape
Pentachlorophénol	0,06		≤ 0,03	
pH[5]			6,5-8,5	
Phorate		0,002		
Piclorame		0,19		Proposition
Plomb[6]	0,01			Proposition
Sélénium	0,01			
Simazine		0,01		
Sodium[7]			≤ 200	Proposition
Sulfates[8]			≤ 500	Proposition
Sulfures (en H_2S)			≤ 0,05	Proposition
Téméphos		0,28		
Température			≤ 15°C	
Terbufos		0,001		
Tétrachloro-2,3,4,6 phénol	0,1		≤ 0,001	
Toluène			≤ 0,024	
Triallate	0,23			
Trichloroéthylène	0,05			Proposition
Trichloro-2,4,6 phénol	0,005		≤ 0,002	
Trichloro-2,4,5 phénoxy-acétique, acide (2,4,5-T)	0,28		≤ 0,02	
Trifluarine		0,045		Proposition
Trihalométhanes	0,35			En cours de révision
Turbidité[9,10]	1 UNT		≤ 5 UNT	

Paramètre	CMA	CMAP	OE	Étape
Uranium	0,1			
Xylènes			≤ 0,3	
Zinc			≤ 5.0	Proposition

Notes:

1. L'évaluation des données indique qu'il n'est pas nécessaire de fixer une norme numérique.
2. Le degré de dureté que le public juge acceptable varie considérablement. Des duretés qui se situent entre 80 et 100 mg/L (en $CaCO_3$) sont généralement considérées comme acceptables; des duretés supérieures à 200 mg/L sont considérées comme médiocres, bien qu'elles puissent être tolérées; des duretés supérieures à 500 mg/L sont normalement considérées comme inacceptables. Lorsque l'eau est adoucie par échange ionique avec le sodium, il est recommandé d'avoir une autre source d'eau non adoucie pour la préparation des repas et la consommation.
3. Il est toutefois recommandé que la concentration de fluorures soit établie à 1,0 mg/L, niveau optimal pour la lutte contre la carie dentaire. Aux endroits où la température maximale quotidienne moyenne est inférieure à 10°C, une concentration de 1,2 mg/L doit être maintenue.
4. Quantité de nitrates équivalente à 10,0 mg (azote)/L. Lorsqu'il y a présence de nitrates et de nitrites, ils sont dosés séparément, les teneurs en nitrites ne devraient pas dépasser 4,5 mg/L [1,0 mg (azote)/L].
5. Sans unité.
6. Parce que le plomb est un composant de plusieurs systèmes de tuyauterie, la première eau tirée peut contenir des concentrations de plomb plus élevées que dans l'eau courante. On devrait donc laisser couler l'eau du robinet avant de l'utiliser pour la consommation ou pour l'analyse.

7. Il est recommandé que le sodium soit inclus dans les programmes d'analyse courants étant donné que la teneur en sodium de l'eau potable peut intéresser les médecins qui désirent prescrire des régimes à faible teneur en sodium à leurs patients.
8. Effet laxatif possible chez certaines personnes lorsque les teneurs en sulfates dépassent 500 mg/L.
9. Pour l'eau entrant dans le réseau de distribution. Un maximum de 5 UNT peut être toléré dans la mesure où il est possible de montrer que la désinfection de l'eau n'est pas compromise par l'utilisation d'une valeur moins stricte. Voir aussi la section portant sur les caractéristiques microbiologiques.
10. Au lieu de consommation.

Tableau 2

Paramètres en cours de révision qui pourraient être ajoutés aux *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada*

Alachlore
Aluminium
Antimoine
Dichloro-1,1 éthylène
Dinosèbe
Dioxines
Furanes
Linuron
Méthyl-2 chloro-4 phénoxyacétique, acide (MCPA)
Polychlorobiphényles (PCB)
Tétrachloroéthylène
Trichloroacétique, acide (TCA)
Trichloro-1,1,1 éthane
Vinyle, chlorure de

Échantillonnage

Fluorures

Lorsque la fluoration est utilisée pour régler la concentration en ions fluorures au niveau optimal, au moins un échantillon d'eau traitée doit être prélevé et analysé chaque jour. Lorsque l'on ne pratique pas la fluoration, il faut suivre le calendrier général d'échantillonnage décrit pour les paramètres sanitaires pour déterminer si les concentrations présentes ne dépassent pas la concentration maximale acceptable.

Paramètres d'ordre sanitaire

D'une façon générale, l'échantillonnage pour doser les substances chimiques toxiques dans l'eau potable doit être effectué deux fois par année. Cette étude doit comprendre le dosage de toutes les substances énumérées pour lesquelles une concentration maximale acceptable ou une concentration maximale acceptable provisoire a été fixée. On peut obtenir une autorisation de l'organisme de réglementation pour diminuer la fréquence des analyses dans le cas des substances dont l'absence régulière dans l'eau d'un réseau de distribution particulier est prouvée. Lorsque l'eau potable provient de sources peu susceptibles d'être contaminées par des déchets industriels ou agricoles, il est possible qu'une analyse détaillée ne soit nécessaire que lors du choix de nouvelles sources et, par la suite, de façon occasionnelle.

Quand il est justifié de soupçonner la présence de certains contaminants, il faut effectuer des dosages de ces substances à intervalles plus rapprochés afin de s'assurer que leur concentration demeure en deçà des limites acceptables. De plus, dans le cas des services d'eau publics qui s'alimentent à des sources d'eaux brutes fréquemment polluées, la fréquence de l'échantillonnage pour le dosage des substances chimiques doit être augmentée à une fois tous les trois mois, ou à des intervalles fixés par l'organisme de réglementation.

Dans le cas des services d'eau privés, il est recommandé de vérifier les valeurs de tous les paramètres d'ordre sanitaire lorsqu'on utilise un puits ou une source pour la première fois. Une bonne

connaissance des conditions locales peut cependant en rendre l'étude détaillée superflue. Il faut donc demander conseil auprès de l'organisme de réglementation intéressé.

La concentration de certains contaminants, comme les pesticides et les trihalométhanes varie selon la saison. L'échantillonnage fait en vue du dosage de ces substances doit donc être effectué pendant la période désignée par l'organisme de réglementation comme étant celle où la contamination est vraisemblablement la plus grande.

Paramètres d'ordre esthétique

La fréquence de l'échantillonnage pour évaluer les paramètres qui influent sur l'aspect et le goût de l'eau sera généralement dictée par les conditions locales et les plaintes des consommateurs. L'analyse de ces paramètres devient très utile lorsque l'utilisation d'une nouvelle source d'alimentation est envisagée.

La surveillance d'autres paramètres en plus de ceux d'ordre sanitaire peut fournir au personnel de l'usine de traitement des renseignements utiles pour déterminer quels sont les meilleurs traitements à appliquer. Le soin de décider de la nécessité et de la fréquence d'un échantillonnage incombe à l'organisme de réglementation compétent.

Radioactivité*

Voici les concentrations maximales acceptables pour certains des radionucléides les plus fréquemment décelés:

Radionucléide	CMA (Bq/L)
Césium-137	50
Iode-131	10
Radium-226	1
Strontium-90	10
Tritium	40 000

Les recommandations concernant la radioactivité de l'eau sont fondées sur les relations dose-effet recommandées par la Commission internationales de protection contre les radiations (CIPR) dans sa publication n° 26. On a calculé des concentrations maximales acceptables pour l'eau potable qui correspondent à 1% de la limite de l'équivalent de dose annuel professionnel recommandée par la CIPR pour une exposition continue. Les calculs relatifs à ces recommandations peuvent être réalisés à l'aide des limites annuelles de l'apport, recommandées par la CIPR dans sa publication n° 30, à l'aide de l'équation suivante si l'on suppose une consommation quotidienne moyenne d'eau potable de 2 litres.

$$\text{CMA(Bq/L)} = \frac{\text{Limites annuelles de l'apport}}{100 \times 2 \times 365}$$

* En cours de révision

Lorsqu'au moins deux radionucléides ayant des effets sur les mêmes organes ou tissus sont présents, l'équation suivante s'applique:

$$\frac{c_1}{C_1} + \frac{c_2}{C_2} + \ldots \frac{c_i}{C_i} \leq 1$$

où c_1, c_2 et c_i sont les concentrations observées, alors que C_1, C_2, C_i sont les concentrations maximales acceptables pour chacun de ces radionucléides.

Échantillonnage

Toutes les réserves d'eau devraient normalement faire l'objet de deux échantillonnages par année. Le moment des prélèvements devrait être choisi de façon à correspondre aux périodes de pointe prévues. Lorsque les données disponibles indiquent que la concentration des substances radioactives est constamment inférieure aux concentrations maximales acceptables, la fréquence des analyses peut être réduite après autorisation de l'organisme de réglementation. Dans les cas des services d'eau publics qui s'alimentent à des sources recevant continuellement des déchets radioactifs, la fréquence des prélèvements effectués pour le dosage de certains radionucléides devra être augmentée en fonction des recommandations de l'organisme de réglementation.

La radioactivité de l'eau peut également être étudiée à l'aide des méthodes servant à déterminer l'activité globale alpha et bêta. Bien qu'elles facilitent l'examen systématique de grandes quantités d'échantillons, ces méthodes ne permettent pas de confirmer l'identité des espèces en présence. Par conséquent, elles ne conviennent qu'au dépistage préliminaire; on peut supposer que les recommandations sont respectées si les mesures relatives à l'activité globale alpha et bêta sont inférieures aux concentrations cibles les plus rigoureuses, soit respectivement 1,0 et 10,0 Bq/L pour le radium-226 et le strontium-90. Soulignons que le tritium ne peut être détecté au moyen de ces méthodes.

Dans certains cas, le fardeau que constituent l'échantillonnage et l'analyse de l'eau pour déceler les substances radioactives peut être allégé par l'utilisation de données provenant de laboratoires reconnus, comme ceux du Bureau de la radioprotection et des instruments médicaux du ministère de la Santé nationale et du Bien-être social ou des organismes provinciaux responsables de la surveillance des rayonnements dans l'eau potable.